

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録すべきパケットデータの到着時間管理用クロックに同期して値が変化する到着時間識別用のタイムスタンプを生成して前記パケットデータに付加し、又は記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを生成し、前記到着時間管理用クロックに同期した基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の基準位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

【請求項2】 記録すべきパケットデータの到着時間管理用クロックに同期して値が変化する到着時間識別用のタイムスタンプを生成して前記パケットデータに付加し、又は記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを生成し、前記到着時間管理用クロックに同期した基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の基準位置の前方及び後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

【請求項3】 記録すべきパケットデータの到着時間管理用クロックに同期して値が変化する到着時間識別用のタイムスタンプを生成して前記パケットデータに付加し、又は記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを生成し、前記到着時間管理用クロックに同期した基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の基準位置が存在するトラックのデータ記録先頭位置から前記基準位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記データ記録先頭位置に前詰めして前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

【請求項4】 記録すべきパケットデータに新たに付加され、又は予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に非同期である基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の位置と、この位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

2

【請求項5】 記録すべきパケットデータに新たに付加され、又は予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に非同期である基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の基準位置が存在するトラックのデータ記録先頭位置から前記基準位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

【請求項6】 記録すべきパケットデータに新たに付加され、又は予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に非同期である基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、前記パケットデータの到着時間に対応した該トラック上の位置の前方及び後方の所定位置の間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録することを特徴とするパケットデータの記録方法。

【請求項7】 前記タイムスタンプが付加された前記パケットデータは、時間伸張されて記録されることを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか一項記載のパケットデータの記録方法。

【請求項8】 パケットデータにこのパケットデータの到着時間識別用のタイムスタンプが付加されて順次のトラックに記録されている記録媒体から、前記パケットデータ及びタイムスタンプを再生すると共に、前記トラックの記録位置に同期し、かつ、所定時間だけ遅れた出力時間管理用クロックを生成し、この出力時間管理用クロックを基準として、かつ、前記タイムスタンプが示すタイミングで前記再生したパケットデータを出力することを特徴とするパケットデータの再生方法。

【請求項9】 パケットデータにこのパケットデータの到着時間識別用のタイムスタンプが付加されて順次のトラックに記録されている記録媒体から、前記パケットデータ及びタイムスタンプを再生し、再生されたタイムスタンプを初期値として出力時間管理用クロックを生成し、この出力時間管理用クロックを基準として、かつ、前記タイムスタンプが示すタイミングで前記再生したパケットデータを出力することを特徴とするパケットデータの再生方法。

【請求項10】 到着時間管理用クロックを発生する手段と、記録すべきパケットデータの到着時間識別用のタイムスタンプを、前記到着時間管理用クロックに同期して生成して前記パケットデータに付加するタイムスタンプ付加手段と、前記タイムスタンプ付加手段からの前記パケットデータ及びタイムスタンプを、前記パケットデータの到着時間に対応した記録媒体上のトラックの基準位置又はこの基

3

準位置が存在するトラックの記録開始位置又はこの基準位置よりも前方の所定位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録する記録手段と、

前記記録手段により前記記録媒体上に記録形成されるトラックの位置を前記到着時間管理用クロックに同期して制御する制御手段とを有することを特徴とするパケットデータ記録装置。

【請求項11】 記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを発生する手段と、到着時間識別用のタイムスタンプが付加されている記録すべきパケットデータを、前記パケットデータの到着時間に対応した記録媒体上のトラックの位置又はこのトラックの位置が存在するトラックの記録開始位置又は前記トラックの位置よりも前方の所定位置と、前記トラックの位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを記録する記録手段と、

前記記録手段により前記記録媒体上に記録形成されるトラックの位置を前記到着時間管理用クロックに同期して制御する制御手段とを有することを特徴とするパケットデータ記録装置。

【請求項12】 パケットデータにこのパケットデータの到着時間識別用のタイムスタンプが付加されて順次のトラックに記録されている記録媒体から、前記パケットデータ及びタイムスタンプを再生する再生手段と、所定周波数のクロックを発生するクロック発生手段と、前記クロックに同期して前記再生手段による前記記録媒体のトラック再生位置を制御するトラック制御手段と、前記クロックを一定時間遅延して出力管理用クロックを発生する出力管理用クロック発生手段と、前記出力管理用クロックに同期して変化する値と、前記再生手段により再生されたタイムスタンプとを比較し、両者が一致する毎にその一致したタイムスタンプが付加されている前記再生パケットデータを出力する出力手段とを有することを特徴とするパケットデータ再生装置。

【請求項13】 前記出力手段から出力された再生データから前記タイムスタンプを除去して出力するタイムスタンプ除去回路を更に設けたことを特徴とする請求項12記載のパケットデータ再生装置。

【請求項14】 回転ドラムに取り付けられた複数の回転ヘッドにより、前記回転ドラムに傾斜して所定角度範囲に亘って巻き付けられた磁気テープにパケットデータ及びパケットデータの到着時間識別用タイムスタンプをそれぞれ順次のトラックを形成して記録し、前記トラックから前記回転ヘッドを用いて前記パケットデータ及びタイムスタンプを再生する記録再生装置であって、到着時間管理用クロックを発生する手段と、

4

前記到着時間管理用クロックに基づいて前記トラック6本毎に前記回転ドラムを同期回転制御する回転制御手段と、

前記タイムスタンプを、前記到着時間管理用クロックに同期して生成して前記パケットデータに付加するタイムスタンプ付加手段と、

前記タイムスタンプ付加手段からの前記パケットデータ及びタイムスタンプを、前記パケットデータの到着時間に対応した前記磁気テープ上のトラックの基準位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の1トラック範囲内、又はこの基準位置よりも前方及び後方の各所定位置との間の2トラック範囲内、又は前記基準位置が存在するトラックの記録開始位置と前記後方の所定位置との間の1トラック範囲よりも大なる範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを前記複数の回転ヘッドへ供給する記録処理手段と、

所定周波数のクロックを発生するクロック発生手段と、前記磁気テープから前記複数の回転ヘッドにより再生された再生信号と前記クロックとに基づいて、再生トラック6本毎に前記回転ドラム及び前記磁気テープの走行速度を制御するトラック制御手段と、

前記クロックを一定時間遅延して出力管理用クロックを発生する出力管理用クロック発生手段と、

前記出力管理用クロックに同期して変化する値と、前記複数の回転ヘッドにより再生されたタイムスタンプとを比較し、両者が一致する毎にその一致したタイムスタンプが付加されている前記再生パケットデータを出力する出力手段と、

前記出力手段から出力された再生データから前記タイムスタンプを除去して出力するタイムスタンプ除去回路とを有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項15】 回転ドラムに取り付けられた複数の回転ヘッドにより、前記回転ドラムに傾斜して所定角度範囲に亘って巻き付けられた磁気テープにパケットデータ及びパケットデータの到着時間識別用タイムスタンプをそれぞれ順次のトラックを形成して記録し、前記トラックから前記回転ヘッドを用いて前記パケットデータ及びタイムスタンプを再生する記録再生装置であって、

記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間管理用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを発生する手段と、

前記到着時間管理用クロックに基づいて前記トラック6本毎に前記回転ドラムを同期回転制御する回転制御手段と、

前記記録すべきパケットデータ及びこれに予め付加されているタイムスタンプを、前記パケットデータの到着時間に対応した前記磁気テープ上のトラックの基準位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の1トラック範囲内、又はこの基準位置よりも前方及び後方の各

5

所定位置との間の2トラック範囲内、又は前記基準位置が存在するトラックの記録開始位置と前記後方の所定位置との間の1トラック範囲よりも大なる範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に前記タイムスタンプ及びパケットデータを前記複数の回転ヘッドへ供給する記録処理手段と、

所定周波数のクロックを発生するクロック発生手段と、前記磁気テープから前記複数の回転ヘッドにより再生された再生信号と前記クロックとに基づいて、再生トラック6本毎に前記回転ドラム及び前記磁気テープの走行速度を制御するトラック制御手段と、

前記クロックを一定時間遅延して出力管理用クロックを発生する出力管理用クロック発生手段と、

前記出力管理用クロックに同期して変化する値と、前記複数の回転ヘッドにより再生されたタイムスタンプとを比較し、両者が一致する毎にその一致したタイムスタンプが付加されている前記再生パケットデータを出力する出力手段とを有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項16】 記録されたパケットデータに付加された到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期して順次形成されたトラックと、

前記パケットデータの到着時間に対応した前記トラックの基準位置とこの基準位置よりも後方の所定位置との間の1トラック範囲内、又は前記基準位置の前方及び後方の所定位置との間の2トラック範囲内、又は前記基準位置が存在するトラックの記録開始位置と前記後方の所定位置との間の1トラック範囲よりも大なる範囲内で、かつ、前記パケットデータの到着順に記録配置されたタイムスタンプ及びパケットデータとが記録されてなることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパケットデータの記録方法、再生方法、記録再生装置及び記録媒体に係り、特にパケットデータをテープ状記録媒体に記録し、あるいは再生するパケットデータの記録方法、再生方法、記録再生装置及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、デジタル技術や集積回路技術などの進歩発展により、既存のアナログテレビ放送だけでなく、デジタルテレビ放送も実用化されるようになってきている。このデジタルテレビ放送では、例えば米国で実用化されているDSS (Digital Satellite System) では独自のパケットで、欧州で実用化されているDVB (Digital Video Broadcasting) ではカラー動画像符号化方式であるMPEG2方式のトランスポートパケットで、複数のプログラム(番組)を時分割多重して放送する。

【0003】 このとき、放送局(エンコーダ)は、複数のプログラム(マルチプログラム)の(トランスポート

6

ト)パケットのうち、任意の一つのプログラムの(トランスポート)パケットを受信するときに受信機のバッファメモリのオーバーフロー・アンダーフローが生じないような、時間間隔で各プログラムの(トランスポート)パケットを送信する。従って、このデジタルテレビ放送のマルチプログラムのうちの特定のプログラムのみをビットストリーム記録する場合は、パケット内容と共にパケットの間隔(一般には、到着間隔あるいは到着時間と称される)を正確に再現できるように記録する必要がある。

【0004】 このとき、連続したパケットをリアルタイムで丸ごと記録する場合(例えば、容量の無駄なく送出されたマルチプログラムをそっくり、ほぼ同容量の記録レートの装置で記録する場合)、あるいは間欠したパケットを記録する場合でも、ダミーデータなどを記録して時間間隔を埋めて記録する場合では、パケット内容と共にパケットの到着時間間隔が容易に再現される。

【0005】 更に、ハードディスクやメモリのように、磁気テープへの記録と比較してデータをランダムに、しかも、高速に記録再生できる装置では、単純にパケット内容とパケット間隔を記録再生すればよい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように、デジタルテレビ放送の任意の一つのプログラムのみを、すなわち、間欠して到着するパケットを磁気テープにビットストリーム記録する場合は、①再生時に入力されたビットストリームと同一の信号を再生するために、本来のパケット到着時間間隔を再現する、②単位時間あたりに到着するパケットのばらつきに伴う瞬間的なデータレートの変動に対応する、③バッファメモリ容量などの装置の単純化、④連続的に走行する磁気テープの記録容量を無駄にしないなどの点を考慮する必要がある。

【0007】 本発明は以上の点に鑑みなされたもので、上記の点を考慮して高データレートのパケットを効率良く記録再生でき、多くのデータフォーマットに対応し得るパケットデータの記録方法、再生方法、記録再生装置及び記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の記録方法は、記録すべきパケットデータの到着時間管理用クロックに同期して値が変化する到着時間識別用のタイムスタンプを生成してパケットデータに付加し、又は記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期した到着時間管理用クロックを生成し、到着時間管理用クロックに同期した基準制御信号に基づき記録媒体上に順次形成されるトラックに、パケットデータの到着時間に対応したトラック上の基準位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の範囲内で、かつ、パケット

7

データの到着順にタイムスタンプ及びパケットデータを記録するようにしたものである。

【0009】これにより、本発明では、タイムスタンプの値の変化と記録媒体上のトラック位置とを同期させて、タイムスタンプ及びパケットデータを記録することができる。また、パケットデータの記録位置を、基準位置を中心に一定の範囲内で自由に移動設定することができる。

【0010】また、本発明の再生方法は、上記の目的を達成するため、パケットデータにこのパケットデータの到着時間識別用のタイムスタンプが付加されて順次のトラックに記録されている記録媒体から、パケットデータ及びタイムスタンプを再生すると共に、トラックの記録位置に同期し、かつ、所定時間だけ遅れた出力時間管理用クロックを生成し、又は再生されたタイムスタンプを初期値として出力時間管理用クロックを生成し、この出力時間管理用クロックを基準として、かつ、タイムスタンプが示すタイミングで再生したパケットデータを出力することを特徴とする。

【0011】これにより、本発明再生方法では、トラックの記録位置に同期して出力時間管理用クロックが生成され、パケットが出力されて再生パケットデータとタイムスタンプを一旦蓄積するメモリの容量が小さいものが見える。

【0012】更に、本発明の記録装置及び再生装置は上記の記録方法及び再生方法を利用した装置で、上記の目的を達成するものである。また、本発明の記録再生装置は、ヘリカルスキュー方式の磁気記録再生装置において、上記の記録方法及び再生方法をまとめた装置構成としたもので、到着時間管理用クロックに基づいてトラック6本毎に前記回転ドラムを同期回転制御する回転制御手段と、タイムスタンプを、到着時間管理用クロックに同期して生成してパケットデータに付加するタイムスタンプ付加手段と、タイムスタンプ付加手段からのパケットデータ及びタイムスタンプを、パケットデータの到着時間に対応した磁気テープ上のトラックの基準位置と、この基準位置よりも後方の所定位置との間の1トラック範囲内、又はこの基準位置よりも前方及び後方の各所定位置との間の2トラック範囲内、又は基準位置が存在するトラックの記録開始位置と後方の所定位置との間の1トラック範囲よりも大なる範囲内で、かつ、パケットデータの到着順にタイムスタンプ及びパケットデータを複数の回転ヘッドへ供給する記録処理手段と、所定周波数のクロックを発生するクロック発生手段と、磁気テープから複数の回転ヘッドにより再生された再生信号とクロックとに基づいて、再生トラック6本毎に回転ドラム及び磁気テープの走行速度を制御するトラック制御手段と、クロックを一定時間遅延して出力管理用クロックを発生する出力管理用クロック発生手段と、出力管理用クロックに同期して変化する値と、複数の回転ヘッドによ

8

り再生されたタイムスタンプとを比較し、両者が一致する毎にその一致したタイムスタンプが付加されている再生パケットデータを出力する出力手段と、出力手段から出力された再生データから前記タイムスタンプを除去して出力するタイムスタンプ除去回路とを備えた構成としたものである。

【0013】または、本発明の記録再生装置は上記の記録再生装置において、前記到着時間管理用クロックは記録すべきパケットデータに予め付加されている到着時間管理用のタイムスタンプの値の変化に同期して生成し、前記タイムスタンプ除去回路を除去した構成としたものである。

【0014】更に、本発明の記録媒体は、記録されたパケットデータに付加された到着時間識別用のタイムスタンプの値の変化に同期して順次形成されたトラックと、パケットデータの到着時間に対応したトラックの基準位置とこの基準位置よりも後方の所定位置との間の1トラック範囲内、又は基準位置の前方及び後方の所定位置との間の2トラック範囲内、又は基準位置が存在するトラックの記録開始位置と後方の所定位置との間の1トラック範囲よりも大なる範囲内で、かつ、パケットデータの到着順に記録配置されたタイムスタンプ及びパケットデータとが記録されてなることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明になるパケットデータの記録方法及び記録再生装置の記録系の第1の実施の形態のブロック図を示す。同図において、ディジタルテレビ放送受信機（セット・トップ・ボックス）により受信復調されたマルチプログラムのパケットデータが、ディジタル・インタフェース（I/F）回路1を介してタイムスタンプ・PCR抜き出し回路2及び記録タイムスタンプ付加回路3にそれぞれ供給される。ここで、上記のセット・トップ・ボックスには、パケットの到着時刻を示すタイムスタンプを受信パケットのヘッダー中に付加して出力するタイプのものと、付加しないで出力するものの両方があるが、この実施の形態は両方のタイプのいずれにも適用できるものである。

【0016】上記のタイムスタンプ・PCR抜き出し回路2は、パケットデータのヘッダに付加されている上記のタイムスタンプと、入力されたMPEG2方式のトランスポート・ストリーム（TS）のプログラム時刻基準参照値であるPCR（プログラム・クロック・リファレンス）とを抜き出して、発振周波数27MHzの位相同期ループ（PLL）4に入力し、その出力発振周波数をタイムスタンプの変化又はPCRに同期させる。なお、このタイムスタンプ・PCR抜き出し回路2は必ずしも設けなくても差し支えない。

【0017】PLL4から到着時間管理用クロックとして出力された27MHzのクロックはmod Nのカウ

9

ンタ5に供給され、ここで $1/N$ 分周される。ここで、分周比 N の値は装置のシステム周波数が 30Hz のときは「225000」に設定されるため、カウンタ5からは 120Hz の信号が出力される。また、システム周波数 29.97Hz のときは分周比 N の値は「225225」に設定されて、カウンタ5から 119.88Hz の信号が出力される。

【0018】カウンタ5の出力信号は記録タイムスタンプ付加回路3、 $\text{mod } 12 \times k$ カウンタ6、分周器7及び8にそれぞれ供給される。記録タイムスタンプ付加回路3はデジタル・インタフェース(I/F)回路1からのパケットデータの到着時刻を示す32ビットのタイムスタンプを、デジタルI/F回路1からのパケットデータのヘッダーに付加する。また、デジタルI/F回路1からのパケットデータのヘッダーにタイムスタンプが付加されている場合でも、これに代えてタイムスタンプを新たに付加する。

【0019】この32ビットのタイムスタンプは、カウンタ5からの18ビットのカウンタ値を下位ビットとし、かつ、カウンタ6からの例えば 10Hz ($k=1$ の場合)の8ビットのカウンタ値を上位ビット(ただし、その上位4ビットは常に0)とする26ビットに、リザーブとして更に上位6ビットを付加した、計32ビットである。なお、デジタルI/F回路1へのパケットデータは、セット・トップ・ボックスへの到着時間間隔が維持されて到着するものとする。

【0020】分周器7はカウンタ5の出力信号を記録再生モードに応じた分周比で分周して、6トラック周期のリセット信号を生成する回路で、その出力リセット信号をプロセッサ9、カウンタ5、6及び $1/4$ 分周器8へそれぞれリセット信号として入力する。ここで、上記の記録再生モードとしては、記録レートが $19\text{Mbps} \times 1(\text{ch})$ であるSTDモード、記録レートが $19\text{Mbps} \times 2(\text{ch})$ であるHDモードなどがある。

【0021】ここで、後述の回転ドラム10の1回転で2トラックが走査され、また、1トラック走査は $1/60$ 秒であるので、既存のVHSの標準モードのテープ走行速度の $1/2$ 倍の速度で記録再生する上記STDモード時には、分周器7の分周比は $1/12$ とされて、6回($(1/60) \times 6 = 1/10$)のトラック走査で6トラックを記録再生できるように 10Hz を出力する。また、既存のVHSの標準モードのテープ走行速度と同一速度で、 $1/60$ 秒で2つの回転ヘッドが2トラックを同時に並列に記録再生するHDモード時には、分周器7の分周比は $1/6$ とされて、3回($(1/60) \times 3 = 1/20$)のトラック走査で6トラックを記録再生できるように 20Hz とされる。なお、前記カウンタ6の分周比の $1/(12 \times k)$ の k は、記録レートがSTDモードに対する倍率を示す。

【0022】 $1/4$ 分周器8の周波数 30Hz 又は2

10

9.97Hz の出力信号は、回転ドラム10の回転基準信号として図示しないモータ及びその駆動制御回路からなるドラム回転制御回路に入力される。これにより、回転ドラム10は図示しないモータにより 30rpm 又は 29.97rpm で同期回転する。この回転ドラム10は、図示しない互いにアジマス角度が異なる2つの回転ヘッド(又は2つのダブルアジマス回転ヘッド)が、相対向してその回転面上に取り付けられると共に、一定速度で走行する磁気テープ(図示せず)が 180° より若干大なる角度範囲に亘って斜めに巻き付けられている。

【0023】ここで、上記の2つの回転ヘッドには、メモリを有するプロセッサ9より取り出されたヘッダに前記タイムスタンプを有するパケットデータが供給され、これにより公知のヘリカルスキャン方式の記録を磁気テープ上に行う。

【0024】なお、この実施の形態及び後述の図2の記録装置では、記録トラックの順番を示すトラック番号も記録装置内で生成されて磁気テープ上に記録される。すなわち、プロセッサ9は、分周器からの6トラック基準信号に同期したトラック番号を生成して、磁気テープ上のトラックに記録する。このため、タイムスタンプの変化と記録トラック番号とが対応して記録される。また、既存のヘリカルスキャン方式のVTRと同様に、2トラック周期のコントロールパルスが図示しないコントロールヘッドにより磁気テープ上に記録される。

【0025】この実施の形態は、タイムスタンプの値の変化と記録トラック位置とが同期している、後に図6と共に詳述する同期式で記録する。すなわち、カウンタ5、6のカウンタ値であるタイムスタンプの変化に同期して回転ドラム10が回転して記録トラックが順次形成されると共に、タイムスタンプの変化に同期している6トラック基準信号により6トラックの繰り返し周期でプロセッサ9は記録トラックの位置を特定して、タイムスタンプを有するパケットデータを記録する。

【0026】また、この実施の形態は、記録装置内で回転ドラム10の回転制御及び6トラックの繰り返し位置に同期したタイムスタンプを新たに生成して、パケットデータに新たに付加して記録する点に特徴がある。

【0027】次に、磁気テープ上の記録フォーマットについて説明する。各トラックは、図2に示すように、マージン領域21、プリアンブル領域22、サブコード領域23、ポストアンブル領域24、IBG領域25、プリアンブル領域26、主要データ領域28、ポストアンブル領域28及びマージン領域29からなる。

【0028】ここで、主要データ領域28はデータ領域と誤り訂正符号領域からなる全部でシンクブロック番号0から335までの計336シンクブロックからなり、そのうちデータ領域は6シンクブロックの倍数の306シンクブロックに設定され、また、誤り訂正符号領域は誤り訂正のための外符号(C3符号)が記録される領域

で、30シンクブロックからなる。

【0029】ここでは第1の伝送方式であるMPEG2 (Moving Picture Experts Group 2) のトランスポートパケット (TP) 伝送方式におけるパケットサイズ188バイトのデジタル信号と、第2の伝送方式であるパケット伝送方式を想定してパケットサイズ140バイトのデジタル信号を互換性をもって記録再生するものである。

【0030】トラックフォーマットは、記録波長、主要データの必要記録容量、その他の情報のための必要記録容量、位相同期回路 (PLL回路) のロック用エリア、編集用のマージンのエリアなどとの関係を考慮しながら決定される。このうち、主要データの必要記録容量の決定にあたっては、第1の伝送方式の記録再生単位である2シンクブロックと、第2の伝送方式の記録再生単位である3シンクブロックの最小公倍数である6シンクブロックを単位として、この倍数のデータシンクブロックで構成することを条件とする。

【0031】上記のシンクブロックはデータブロックに相当する一定量のデータエリアを回転ヘッドの走査に従って複数個配置することにより構成される。図3はこのシンクブロックの一例のフォーマットを示す。同図に示すように、シンクブロックはそのシンクブロック再生のための2バイトの同期信号 (Sync) の領域31と、3バイトのアドレス情報 (ID) の領域32と、ヘッダを含む99バイトの実質的なデータ格納エリア33と、このシンクブロックの情報の誤り訂正のための8バイトのパリティの領域34とが時系列的に合成された全部で112バイトの構成である。

【0032】ここで、前記セット・トップ・ボックスが、パケットの到着時刻を示すタイムスタンプを受信パケットのヘッダー中に付加しないタイプの第1の伝送方式のMPEG2-TS方式のデジタル信号記録時には、上記のシンクブロックを、図4にSB#n及びSB#n+1でそれぞれ示すシンクブロックとし、これら2つのシンクブロックSB#n及びSB#n+1単位で繰り返してデジタル信号を記録し、これを再生する。

【0033】ここで、図4において、シンクブロックSB#nは図3に示した99バイトのデータ格納エリア33の領域が、1つのパケット (188バイト) の付加情報 (例えば、パケットの到着時刻及びその他の情報) が記録再生される4バイトの付加情報格納エリア40と、188バイトの1つのパケットのうちの先頭から92バイトのデータが記録再生されるデータ格納エリア41とから構成されている。また、隣接するシンクブロックSB#n+1は、上記の1つのパケットのうちの残りの96バイトのデータが記録再生されるデータ格納エリア42により構成されている。前記タイムスタンプは、付加情報格納エリア40内に記録される。

【0034】また、前記セット・トップ・ボックスが、

パケットの到着時刻を示すタイムスタンプを受信パケットのヘッダー中に付加するタイプの第2の伝送方式は米国のデジタル放送テレビ規格の一つで、パケットサイズは130バイトであり、これに10バイトのデータ (ダミー若しくは付加情報) を付加して140バイトの大きさにして伝送する (なお、説明の便宜上、この140バイトもパケットというものとする)。この方式のデジタル信号記録時には、図3に示したシンクブロックを、図5にSB#n、SB#n+1及びSB#n+2でそれぞれ示すシンクブロックとし、これら3つのシンクブロックSB#n、SB#n+1及びSB#n+2単位で繰り返してデジタル信号を記録し、これを再生する。

【0035】ここで、図5において、シンクブロックSB#nは図3に示したデータ格納エリア33の領域が、2つのパケット ($2 \times 140 = 280$ バイト) のそれぞれに対する各4バイトの付加情報 (例えば、パケットの到着時刻及びその他の情報) のうち、1番目のパケットに対する4バイトの付加情報が記録再生される付加情報格納エリア45と、1番目のパケットの先頭から92バイトのパケットデータが記録再生されるデータ格納エリア46とから構成されている。

【0036】また、隣接するシンクブロックSB#n+1は、図3に示したデータ格納エリア33の領域が、上記の2つのパケットのうちの1番目のパケットの残りの38バイトのパケットデータとこれに付加された10バイトのデータ (ダミーデータ又は付加情報) がそれぞれ記録再生されるデータ格納エリア47、48と、2番目のパケットに対する4バイトの付加情報が記録再生される付加情報格納エリア49と、2番目のパケットの先頭から44バイトのデータが記録再生されるデータ格納エリア50とにより構成されている。

【0037】更に、シンクブロックSB#n+2は、図3に示したデータ格納エリア33の領域が、上記の2つのパケットのうちの2番目のパケットの残りの86バイトのパケットデータとこれに付加された10バイトのデータ (ダミーデータ又は付加情報) がそれぞれ記録再生されるデータ格納エリア51及び52により構成されている。なお、前記タイムスタンプは、付加情報格納エリア45及び49内に記録される。

【0038】これにより、前記第1の伝送方式のデジタル信号は、2シンクブロック単位で1パケットが記録されるから、1本のトラックに153 ($= 306 / 2 \times 1$) パケット記録され、再生される。また、前記第2の伝送方式のデジタル信号は、3シンクブロック単位で2パケットが記録されるから、1本のトラックに204 ($= 306 / 3 \times 2$) パケット記録され、再生される。

【0039】次に、パケットデータ及びタイムスタンプと磁気テープ上の記録トラック位置との関係について説明する。この実施の形態ではタイムスタンプの変化と記

13

録トラック位置とが同期している、すなわち、タイムスタンプの値とトラック位置とが関係している、いわゆる同期式である。

【0040】すなわち、図6(A)に示すタイムスタンプ(000、...、500、...)の変化は、図1に示した記録装置の基準クロックに基づくカウンタ5、6のカウンタ値であり、図6(B)に示すトラック上の位置(0-00、...、5-00、...)は基準クロックに同期した回転ドラム10上のヘッド及び6トラック基準信号によりプロセッサ9が6トラックの繰り返し周期で特定記録したものであり、タイムスタンプ変化とトラック位置とが同期している。例えばタイムスタンプの時刻000はトラック上の位置0-00(トラック番号の先頭位置)と対応している。

【0041】いま、デジタルI/F回路1に図6(A)に模式的に示すように、1/60秒間に000番目から099番目までの100個のバケットデータが連続的に到着し、その後1/60秒後に200番目、更に1/120秒毎に250番目、300番目のバケットデータが間欠的に到着したものとする。

【0042】この場合、1/60秒毎に順次に磁気テープ上に記録されるトラックのうち、図6(B)及び(D)に示すように、連続的に到着した000番目から099番目までの100個のバケットデータとそのタイムスタンプは、連続する2本のトラック(より正確には後述するようにデータ領域内)に記録される。これは上記000番目から099番目までの100個のバケットデータは連続的に到着したため、瞬間的に磁気テープへの記録レートを越えた高データレートとなるために1本のトラックに記録できず、2本のトラックにバケットデータをプロセッサ9内のメモリを用いて時間伸張して記録する。

【0043】これに対し、間欠的に到着した200番目と250番目のバケットデータとそのタイムスタンプは、到着した時刻に対応して次のトラックに記録され、更に300番目のバケットデータとそのタイムスタンプは、到着した時刻に対応して更に次のトラックに記録される。

【0044】なお、上記の記録の仕方は、間欠的に入力されたバケットデータは到着時刻に対応してタイムスタンプと共に記録されるから、この明細書では疑似リアルタイム方式というものとする。これに対し、図6(A)と(B)の間にIで示したように、200番目のバケットデータと250番目のバケットデータの間にバケットデータがない場合は、250番目のバケットデータとそのタイムスタンプは、同じトラックに記録される200番目のバケットデータとそのタイムスタンプに続けて記録するようにしてもよく、この記録の仕方をこの明細書では前詰め方式というものとする。

【0045】なお、疑似リアルタイム方式及び前詰め方

14

式のいずれの場合も、バケット到着順序は順守して順番に記録する。これはタイムスタンプが6トラック分の時間間隔で繰り返されるため、カウンタリセットの前後ではタイムスタンプの大小値と到着した時刻順とが一致しないためである。

【0046】次に、疑似リアルタイム方式と前詰め方式について更に図7と共に詳細に説明する。図7(A)に示すように、1トラック期間(=1/60s)内にバケットPが入力された場合、図7(B)に示すように、6本のトラック周期で記録されるトラックのうち、疑似リアルタイム方式では実線の矢印Rで示すように、バケットPに対応したトラックT0とT1の区間内に記録され、前詰め方式では破線の矢印Fで示すようにトラックT0とT1の区間内に記録される。

【0047】すなわち、前記したように、図7(B)に示すようにバケットデータは1トラック内のデータ領域であるシンクブロック番号0から305までの306シンクブロックの領域Yに記録されるが、図7(C)に示すように、その中央位置付近に到着したバケットPは疑似リアルタイム方式ではその到着位置に対応したトラック位置(基準位置M)から後方の1トラック分内のデータ領域R内で記録され、前詰め方式ではその到着位置に対応したトラックの最初のシンクブロック番号0の位置SB0から、到着位置に対応したトラック位置(基準位置M)から後方の1トラック分内のデータ領域F内で前詰めされて記録される。

【0048】なお、図7(C)、図6(B)及び(D)、後述する図11(B)及び(D)において、黒三角印はトラックの境界を示し、黒丸印はトラックのデータ領域の境界を示すものである。

【0049】このため、疑似リアルタイム方式の記録では1トラック分のバッファメモリが必要であり、前詰め方式の記録では2トラック分のバッファメモリが必要である。いずれの方式であっても、実際に記録するバケットデータのトラック上の位置を上記した範囲内で自由に移動設定できるので、高データレートのバケットが瞬間的に到来した時でも時間伸張して記録して、磁気テープの記録容量を無駄なく効率的に利用でき、更にトラック上の特定位置を特殊データ用(例えば、高速再生データ用)として固定して記録することも可能で、多くのデータフォーマットに対応できる。

【0050】更に、前詰め方式では、バケットデータをトラック上のデータ記録先頭位置から前詰めして連続的に一度に記録すればよいので、記録装置の設計が疑似リアルタイム方式に比べて容易である。

【0051】また、疑似リアルタイム方式と前詰め方式の記録を両用する記録装置では、上記の例では最小限2トラック分のバッファメモリが必要となる。そこで、このような場合では、疑似リアルタイムの記録範囲を2トラック分に拡張してもよい。すなわち、図7(C)に示

15

すように、その中央位置付近に到着したバケットPは2トラック分のバッファメモリを利用した疑似リアルタイム方式では、その到着位置に対応したトラック位置(基準位置M)を中心として、その前方及び後方の合計2トラック分のデータ領域2R内で記録される。この2トラック分の疑似リアルタイム方式の記録では、より広範囲に記録位置を移動設定でき、より自由度が増す。

【0052】図8は本発明になるバケットデータの記録方法及び記録再生装置の記録系の第2の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図1と同一構成部分には同一符号を付してある。図8に示す実施の形態は、前記セット・トップ・ボックスにより、バケットの到着時刻を示すタイムスタンプを受信バケットのヘッダー中に付加するタイプで、かつ、同期したドラム制御パルスや6トラック基準信号を予め付加されているタイムスタンプで生成できる精度のものにのみ適用される。

【0053】図8において、バケットの到着時刻を示すタイムスタンプがヘッダー中に付加された受信バケットは、タイムスタンプ抜き出し回路11でタイムスタンプが抜き出されて、PLL4、mod Nのカウンタ12及びmod 12のカウンタ13にそれぞれ基準値として供給される。

【0054】PLL4の出力信号はmod Nのカウンタ12により1/N(ここでは、 $N=225000$)分周されて120Hzとされた後、mod 12のカウンタ13で更に1/12分周されて10Hzとされ、1/4分周器8及び分周器14に供給される。カウンタ12からはデジタルI/F回路1からのバケットデータ中のタイムスタンプに同期したクロックを生成して、1/4分周器8を介して回転ドラム10を回転制御する。

【0055】なお、1/4分周器8にそれぞれリセット信号としてカウンタ12と13の両出力信号を入力して、これらカウンタ12と13の両出力信号の値がそれぞれ所定値となる1/10秒毎に1/4分周器8をリセットしているが、これはカウンタ13の出力だけでなくカウンタ12の出力も利用することで、より高精度にリセットするためであるが、原理的にはカウンタ13の出力信号のみで1/4分周器8をリセットするようにしてもよい。

【0056】分周器14は入力信号を1/12分周して10Hzの信号を6トラック毎の基準信号としてプロセッサ15に供給する。プロセッサ15はデジタルI/F回路1からのバケットデータを入力信号として受け、6トラック毎の基準信号に同期したトラック番号と共にこれを処理して図示しない記録ヘッドへ供給する。

【0057】この実施の形態は、タイムスタンプの値の変化と記録トラック位置とが同期している、いわゆる同期式で、バケットデータを記録する。この実施の形態はデジタルI/F回路1からのバケットデータ中の予め付加されているタイムスタンプに同期したクロックを生

16

成して回転ドラム10を回転制御すると共に、トラック番号を付与して記録する点に特徴がある。

【0058】図9は本発明になるバケットデータの再生方法及び記録再生装置の再生系の第1の実施の形態のブロック図を示す。この実施の形態は、前記図1及び図8で示した同期式の記録装置で記録された磁気テープの再生装置である。同図において、磁気テープの既記録デジタル信号は回転ヘッド(図示せず)により再生され、その再生信号はプロセッサ68に供給される。

【0059】一方、水晶発振器61より発振出力された27MHzの発振出力信号(クロック)は、mod Nのカウンタ62により1/N分周された後、比較回路63、mod 12×kのカウンタ64及び1/4分周器65にそれぞれ供給される。上記の1/4分周器65の出力信号は回転ドラム10の回転制御信号として出力される。また、分周器66の出力信号は、プロセッサ68に6トラック周期の基準信号として入力される一方、1/4分周器65と1トラック遅延回路67を介してカウンタ62及び64にそれぞれリセット信号として入力される。

【0060】ここで、分周器66はSTDモード時には分周比は1/12とされ、HDモード時には1/6とされる。なお、前記カウンタ64の分周比の1/(12×k)のkは、記録レートがSTDモードに対する倍率を示す。

【0061】プロセッサ68は再生信号からトラック番号を弁別し、このトラック番号が分周器66からの基準信号と比較し、両者が同期するようにキャプスタン制御信号を発生してキャプスタン71駆動用モータ(図示せず)の回転を制御し、磁気テープの走行位相を制御する。なお、キャプスタン71の回転制御には、既存のヘリカルスキャン方式VTRと同様に、再生コントロールパルスも用いられる。また、プロセッサ68は再生信号からタイムスタンプを分離して比較回路63に供給する。

【0062】分周器66の出力信号は、回転ドラム10のドラム制御と同期しており、この信号は1/4分周器65のリセット信号として入力されると共に、1トラック遅延回路67により1トラック期間遅延(オフセット)された後、カウンタ62及び64にそれぞれ出力時間管理用リセット信号として入力される。

【0063】従って、カウンタ62及び64の計数値は再生されるトラック上の位置とオフセット同期しており、カウンタ62からの18ビットの計数値とカウンタ64からの8ビットの計数値(出力用クロック)は、それぞれ比較回路63においてプロセッサ68からの再生信号中の26ビットのタイムスタンプの下位18ビット及びその上位8ビットと一致するかどうか比較され、一致するとき比較回路63により出力命令を発生させる。

【0064】プロセッサ68はこの出力命令が入力され

17

るときに、その内部のメモリに蓄積しておいた再生信号を読み出し、タイムスタンプ除去回路69に供給し、ここでタイムスタンプを除去して再生パケットデータを得てデジタルI/F回路70を介して、セット・トップ・ボックスの後段の回路へ出力する。セット・トップ・ボックスでは、再生パケットデータが伸張復調され、例えば映像・音声として出力される。

【0065】この実施の形態では、図6(B)にaで示した000番目のパケットデータ記録位置から再生したときは、再生信号は図6(C)に示すように、1トラック分遅延された後、1/60秒間で再生され、本来の到着間隔が再現されて記録パケットデータが再生される。なお、図6中、Mは再生時に必要とされるプロセッサ20内のバッファメモリの容量を示す。

【0066】図6(C)及び(E)に示す出力用クロック(図9のカウンタ62、64の計数値)は、タイムスタンプの変化とトラック上の位置とが同期して記録されているので、例えば、トラック上の位置"0-00"のときは1トラック期間分オフセットされた値として"500"という出力用クロックの値が一義的に生成されて、この出力用クロックを基準として該当するタイムスタンプを有するパケットが出力される。

【0067】また、000番目のパケットは時間伸張された先頭のパケットであり、時間伸張された末尾のパケットである099番目のパケットとの時間間隔を再現するため、この000番目のパケットは1トラック分遅延させて出力する必要がある。

【0068】また、図6(D)にbで示した099番目のパケットデータ記録位置から再生したときは、再生信号は図6(E)に示すように、099番目のパケットデータ再生後1トラック分遅延された後、次の200番目のパケットデータが再生される。

【0069】この同期式の記録に対応した再生系の実施の形態では、トラック上の位置の変化と出力用クロックとが対応して変化しており、両者の間は固定したオフセット値、すなわち前記した1トラック分の疑似リアルタイム方式では1トラック期間分のオフセット値があり、出力用クロックは1トラック期間分のオフセットされた値として一義的に生成される。この実施の形態では、プロセッサ68内のバッファメモリの容量が記録時と同じ少ない容量で済む。後述する図11(D)及び(E)で説明する非同同期式のような余分なバッファメモリは不要である。

【0070】次に、本発明になるパケットデータの再生方法及び記録再生装置の再生系の第2の実施の形態について説明する。図10は本発明になるパケットデータの再生方法及び記録再生装置の再生系の第2の実施の形態のブロック図を示す。同図中、図9と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。この実施の形態は、前記セット・トップ・ボックスが受信したパケット

18

にタイムスタンプを付加するタイプに接続される再生装置である。

【0071】この再生装置は図9の再生装置で設けていたタイムスタンプ除去回路69を削除した構成である。この再生装置では、記録済み磁気テープから再生されたヘッダー中にタイムスタンプが付加されたパケットデータが、プロセッサ68に入力され、比較回路63から出力時間管理用クロックとタイムスタンプとが一致したときに読み出されてデジタルI/F回路70にそのまま出力される。

【0072】図9及び図10の実施の形態では、前詰め方式で記録されたパケットデータを再生できるバッファ量があれば(疑似リアルタイム方式の2倍の容量)、疑似リアルタイム方式で記録されたパケットデータを再生できる。

【0073】なお、以上は同期式の実施の形態であるが、本発明はタイムスタンプの基準変化とトラック位置とが非同同期である非同同期式にも適用できる。この非同同期方式の記録再生方法について、図11と共に説明する。いま、図11(A)及び(D)にそれぞれ模式的に示すように、パケットデータ及びタイムスタンプがトラック位置と無関係に疑似リアルタイム方式で記録されているものとする。

【0074】ここで、図11(B)にaで示した000番目のパケットデータ記録位置から再生したときは、図11(C)に模式的に示すように、再生信号を1トラック分遅延した後、再生された000番目のパケットデータに付加されている000のタイムスタンプを初期値として、再生信号のタイムスタンプから出力用のタイミングクロックを独立して生成し、1/60秒間で000番目~099番目のパケットデータを再生し、続いて1トラック分遅延した後200番目以降のパケットデータを再生する。すなわち、本来の到着間隔が再現されて記録パケットデータが再生される。なお、図6中、Mはプロセッサ20内のバッファメモリの容量を示す。

【0075】また、図11(D)にbで示した099番目のパケットデータ記録位置から再生したときは、再生信号は図11(E)に模式的に示すように、099番目のパケットデータを1トラック分遅延して再生した後、更に1トラック分遅延して次の200番目のパケットデータが再生される。

【0076】これは099番目のパケットは000番目のパケットのように、時間伸張された先頭のパケットではないが、再生時には時間伸張されたパケットであるかどうか判別することができず、再生時は一律に1トラック分遅延させて出力する必要があるからである。更に、099番目のパケットと到着時間間隔では1トラック分、離間している200番目のパケットとが、トラック上では連続して記録されている場合があるため、この間隔を再現するために200番目のパケットは更に1トラ

19

ック分遅延して出力する必要が生じるからである。

【0077】このため、非同期方式で、かつ、疑似リアルタイム方式で記録されたパケットデータを再生するには、記録時のバッファメモリの容量の2倍の容量のバッファメモリが必要となる。

【0078】なお、非同期方式で、かつ、前詰め方式で記録されたパケットデータを記録再生するには、記録時には同期式の疑似リアルタイム方式の2倍の容量のバッファメモリが必要で、かつ、再生時には同期式の疑似リアルタイム方式の3倍又は4倍の容量のバッファメモリが必要となるが、非同期式では図1、図8～図10に示した同期式の装置よりも構成が簡易である。

【0079】同期式、非同期式のいずれの場合であっても、図7で説明した疑似リアル方式や前詰め方式により、タイムスタンプを付与したパケットデータを記録すれば、記録するパケットデータのトラック上の位置を一定の範囲内で自由に移動設定できるので、高データレートのパケットが瞬間的に到来した時でも、時間伸張して記録して、磁気テープの記録容量を無駄なく効率的に利用でき、更にトラック上の特定位置を特殊データ用（例えば、高速再生データ用）として固定して記録することも可能で、多くのデータフォーマットに対応できる。

【0080】

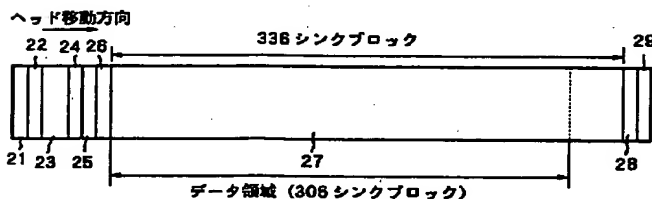
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、タイムスタンプの値の変化と記録媒体上のトラック位置とを同期させて、タイムスタンプ及びパケットデータを記録し、再生することができるため、高データレートのパケットを時間伸張して記録する場合でも、小容量のバッファメモリによりパケットデータを、本来のパケット到着間隔で入力ビットストリームと同一の信号を再生することができる。また、パケットデータを基準位置を中心として所定の範囲内に記録できるようにした場合（疑似リアルタイム、前詰め）は、トラックのデータ記録エリアを自由に使えるため、多くのデータフォーマットに対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるパケットデータの記録方法及び記録再生装置の記録系の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】トラックフォーマットの一例を示す図である。*40

【図2】



20

*【図3】シンクブロックの一例のフォーマットを示す図である。

【図4】第1の伝送方式のデジタル信号記録時のシンクブロックの構成を示す図である。

【図5】第2の伝送方式のデジタル信号記録時のシンクブロックの構成を示す図である。

【図6】本発明により記録再生されるパケットデータ及びタイムスタンプと磁気テープ上の記録トラック位置との関係の一例（同期式）を示す図である。

10 【図7】本発明による疑似リアルタイム方式と前詰め方式の記録方法を説明する図である。

【図8】本発明になるパケットデータの記録方法及び記録再生装置の記録系の第2の実施の形態のブロック図である。

【図9】本発明になるパケットデータの再生方法及び記録再生装置の再生系の第1の実施の形態のブロック図である。

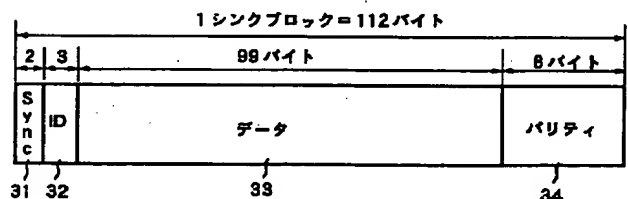
20 【図10】本発明になるパケットデータの再生方法及び記録再生装置の再生系の第2の実施の形態のブロック図である。

【図11】本発明により記録再生されるパケットデータ及びタイムスタンプと磁気テープ上の記録トラック位置との関係の他の例（非同期式）を示す図である。

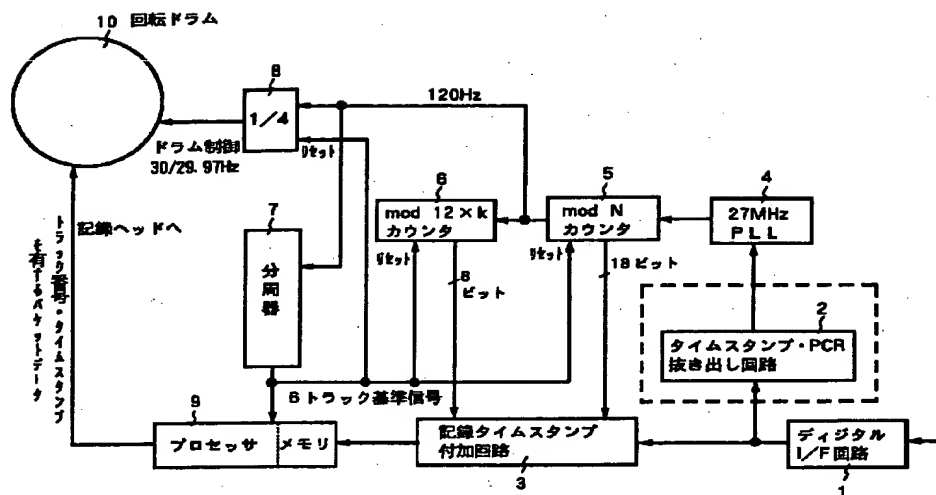
【符号の説明】

- 1、70 デジタル・インタフェース (I/F) 回路
- 2 タイムスタンプ・PCR抜き出し回路
- 3 記録タイムスタンプ付加回路
- 4 27MHz位相同期回路 (PLL)
- 5、12、62 mod Nカウンタ
- 6、13、64 mod 12×kカウンタ
- 7、14、66 分周器
- 8、65 1/4分周器
- 9、15、68 プロセッサ
- 10 回転ドラム
- 11 タイムスタンプ抜き出し回路
- 40、45、49 付加情報格納エリア
- 61 27MHz水晶発振器
- 63 比較回路
- 67 1トラック遅延回路
- 69 タイムスタンプ除去回路

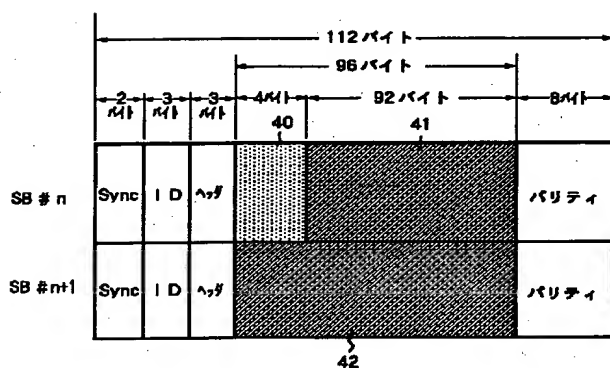
【図3】



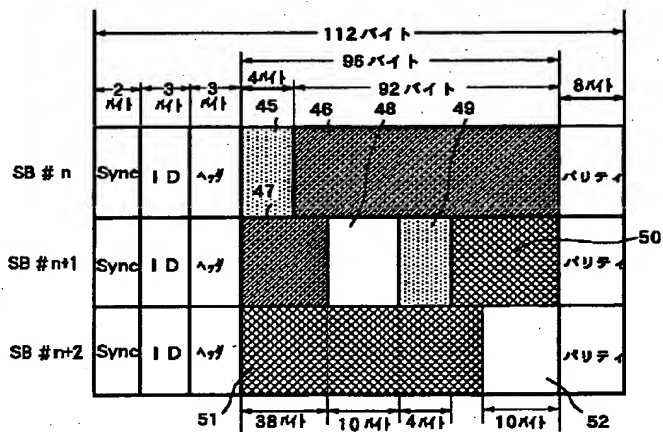
【図 1】



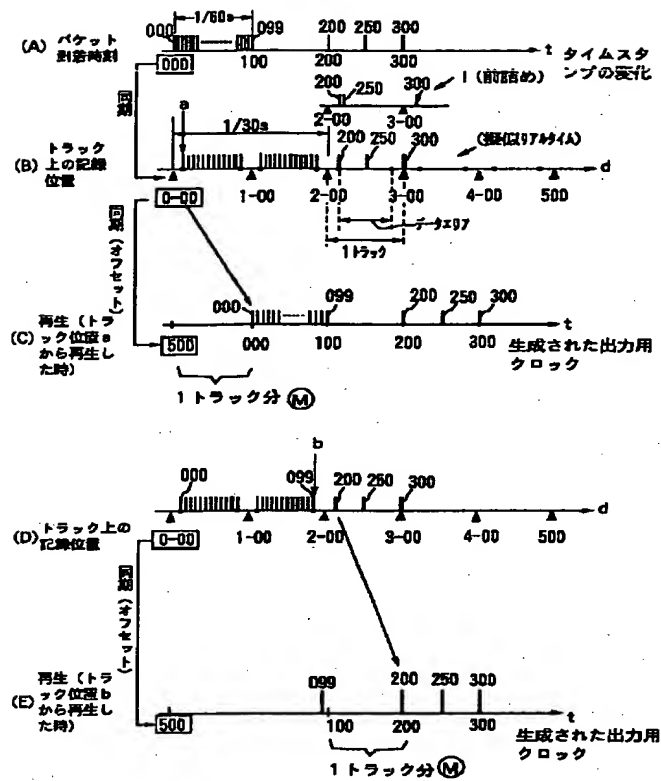
【図 4】



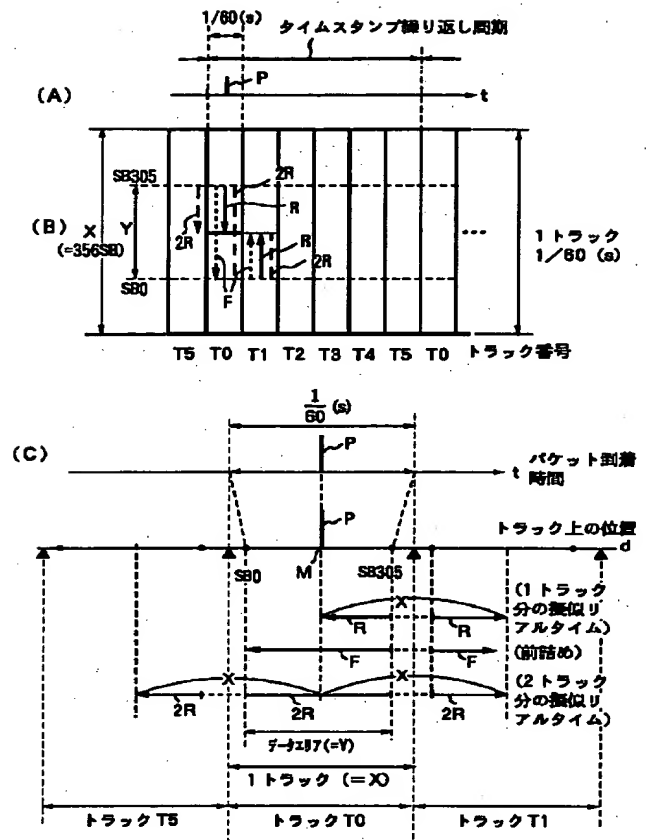
【図 5】



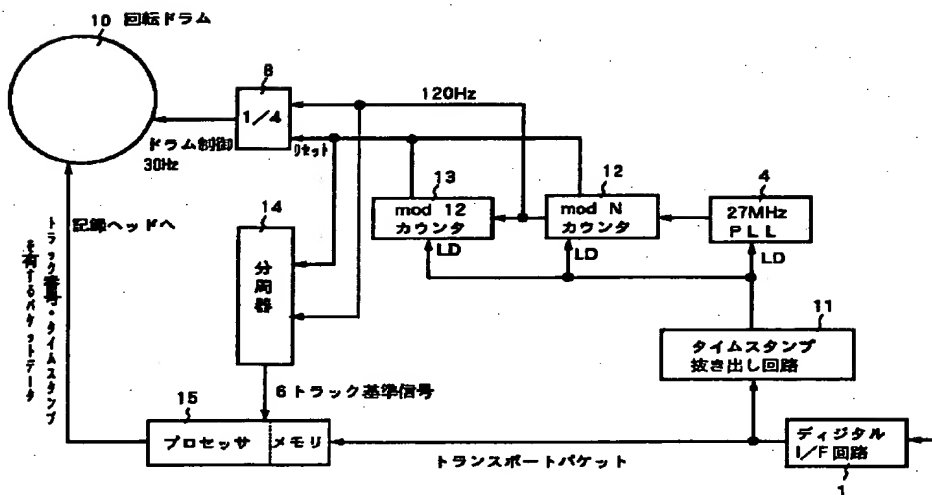
【図6】



【図7】



【図8】



[illegible]

【図11】

